

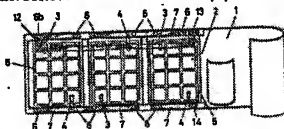
|  |   |   |
|--|---|---|
| (51) Internationale Patentsklassifikation :<br>H01L 25/04, 31/02   | AI  | (43) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 84/ 00253<br>Veröffentlichungsdatum: 19. Januar 1984 (19.01.84) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH83/00088<br>(22) Internationales Anmeldedatum: 5. Juli 1983 (05.07.83)<br>(31) Prioritätsaktenzeichen: 4069/82-9<br>5694/82-4<br>(32) Prioritätsdaten: 5. Juli 1982 (05.07.82)<br>28. September 1982 (28.09.82)<br>(33) Prioritätsland: CH<br>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):<br>HARTAG AG [CH/CH]; Aberg 10, CH-4051 Basel<br>(CH).<br>(72) Erfinder; und<br>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : JETTER, Heinz [CH/<br>CH]; JETTER, Rudolf [CH/CH]; Bütschhofenstrasse<br>107, CH-8706 Feldmellen (CH).<br>(74) Anwalt: PATENTANWALTS-BUREAU ISLER &<br>SCHMID; Walchestrass 23, CH-8006 Zürich (CH). | (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU,<br>BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent),<br>DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent),<br>GB (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Pa-<br>tent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Pa-<br>tent), US.<br><br>Veröffentlicht<br>Mit internationalem Recherchenbericht. |   |

(54) Title: INSTALLATION CONSISTING OF PANELS, EACH OF THEM COMPRISING A PLURALITY OF PHOTOELECTRIC ELEMENTS TO PRODUCE A CURRENT

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG MIT MEHREREN, PHOTOELEKTRISCHE ELEMENTE ENTHALTENDEN  
TAFELN ZUR ERZEUGUNG ELEKTRISCHEN STROMES . . .

**(57) Abstract**

A plurality of panels (5) having the same size and comprising a great number of interconnected photoelectric elements (2) are arranged with separations in a flexible foldable bag (1) of insulating material. Each panel (5) is superposed with welding bands (3, 4) which are in contact with connection bands (7, 12) incorporated in the material of the bag in parallel to the longitudinal edges. The connection bands (7, 12) are made of flexible metal fabric and connect the panels (5) to form a series and/or tapped at the contact members (6, 6', 13, 14). These members hold together with the connection bands (7, 12) and the material of the bag wires. It is thus possible to conveniently and safely transport and readily replace.



### (57) Zusammenfassung

Mehrere Tafeln (5) gleicher Grösse, die eine grössere Zahl miteinander elektrisch verbundener, photoelektrischer Elemente (2) enthalten, sind in eine aus biegsamem Isoliermaterial bestehende, einseitig offene Faltschale (1) in Abstand nebeneinander eingelegt. Jede Tafel (5) steht über Lötbindern (3, 4) mit an den Längsrändern der Faltschale (1) sich erstreckenden, in das Material der Faltschale (1) eingearbeiteten Verbindungsbändern (7, 12) in elektrischem Kontakt. Die Verbindungsbänder (7, 12) bestehen aus einem flexiblen Metallgewebe und bilden eine Serie- und/oder Parallelschaltung der Tafeln (5). An Kontaktorganen (6, 8, 13, 14), welche gleichzeitig die Lötstreifen (3, 4) der Tafeln (5) mit den Verbindungsbändern (7, 12) und dem Material der Faltschale (1) mechanisch festhalten, können entsprechende Spannungen bei zugehörigen Strömen abgenommen werden. Dadurch sind die Tafeln (5) kabelfrei verbunden. Es ist ferner ein handlicher, geschützter Transport der verbundenen Tafeln im gefalteten Zustand der Faltschale möglich. Zudem können die Tafeln einfach auszuwechseln werden.

### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                                   |    |                                |
|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich                        | LI | Liechtenstein                  |
| AU | Österreich                        | LK | Sri Lanka                      |
| BE | Belgien                           | LU | Luxemburg                      |
| BR | Brasilien                         | MC | Monaco                         |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik    | MG | Madagaskar                     |
| CG | Kongo                             | MR | Mauritanien                    |
| CH | Schweiz                           | MW | Malawi                         |
| CM | Kamerun                           | NL | Niederlande                    |
| DE | Deutschland, Bundesrepublik       | NO | Norwegen                       |
| DK | Dänemark                          | RO | Rumänien                       |
| FI | Finnland                          | SE | Schweden                       |
| FR | Frankreich                        | SN | Senegal                        |
| GA | Gabon                             | SL | Sowjet Union                   |
| GB | Verinigtes Königreich             | TD | Tschad                         |
| HU | Ungarn                            | TG | Togo                           |
| JP | Japan                             | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| KP | Demokratische Volksrepublik Korea |    |                                |

# BESCHREIBUNG

Einrichtung mit mehreren, photoelektrische Elemente  
enthaltenden Tafeln zur Erzeugung elektrischen Stromes

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung mit mehreren, untereinander elektrisch verbundene photoelektrische Elemente enthaltenden Tafeln zur Erzeugung elektrischen Stromes.

5

Solche Tafeln oder sogenannte Panels sind in zahlreichen Ausführungsformen mit unterschiedlicher Anzahl von photoelektrischen Elementen bekannt. Je nach Anzahl der Elemente und ihrer Zusammenschaltung gibt  
10 eine Tafel bei Lichteinwirkung eine maximale elektrische Leistung bei bestimmter Spannung und bestimmtem Strom ab.

In vielen Anwendungsfällen solcher Tafeln oder Panels wird eine Spannungs- und/oder Stromabgabe gewünscht, welche die Leistung einer einzelnen Tafel um das Mehrfache übersteigt. Folglich werden mehrere  
5 Tafeln in Serie- und/oder Parallelschaltung miteinander elektrisch verbunden, wozu jedoch in nachteiliger Weise umständliche und reparaturanfällige Kabelverbindungen nötig sind, welche zudem einen Transport der miteinander verbundenen Tafeln mindestens  
10 erheblich erschweren, wenn nicht gar verunmöglichen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher mehrere Tafeln kabel-  
15 frei verbunden sind, ein handlicher Transport der verbundenen Tafeln ermöglicht ist und ein Austausch von Tafeln der Einrichtung kabelfrei vorgenommen werden kann.

20 Zur Lösung dieser Aufgabe weist die erfindungsgemäße Einrichtung die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angeführten Merkmale auf.

Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes  
25 werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen :

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine mehrfach gefaltete Tasche, in welche Tafeln mit  
30 photoelektrischen Elementen eingelegt sind,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine geöffnete Falttasche mit vier photoelektrische Elemente enthaltenden Tafeln, wobei die Tafeln in Serie geschaltet sind,

5

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine geöffnete Falttasche mit vier photoelektrische Elemente enthaltenden Tafeln, wobei die Tafeln parallel geschaltet sind,

10

Fig. 4 eine Draufsicht in grösserem Massstab auf den Bereich einer Tafel der Falttasche der Fig. 2 bzw. 3 mit Einzelheiten der elektrischen Verbindungselemente,

15

Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie V-V in Fig. 4,

20

Fig. 6 eine Draufsicht auf eine geöffnete Falttasche mit drei photoelektrische Elemente enthaltenden Tafeln in einer anderen Ausführungsform,

25

Fig. 7 einen Schnitt in grösserem Massstab durch die Falttasche der Fig. 6,

Fig. 8 eine Draufsicht in grösserem Massstab auf einen Teilbereich der Falttasche der Fig. 6 gemäss dem Pfeil VIII in Fig. 7,

30

Fig. 9 einen Schnitt durch eine Kontaktbuchse der Falttasche der Fig. 6,

Fig. 10 eine schematische Darstellung von zwei in Serie oder parallel geschalteten Falttaschen gemäss Fig. 6, und

- 5            Fig. 11 bis 13 schematisch verschiedene Verbindungsmöglichkeiten von jeweils sechs Falttaschen gemäss Fig. 6.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, weist die vor-  
10    liegende Einrichtung eine Falttasche 1 aus einer Bahn aus biegsamem Isoliermaterial, z.B. einer Kunststoffbahn, auf. Die Bahn der Falttasche 1 ist in ihrer Längsrichtung in Abständen mit mehreren, nämlich sechs, Tafeln 5, sogenannten Panels, versehen,  
15    welche sich aus einer grösseren Zahl von photoelektrischen Elementen zusammensetzen, die elektrisch miteinander verbunden sind. Wie aus Fig. 1 ebenfalls ersichtlich ist, sind die einzelnen, je ein Panel enthaltenden Bereiche der Bahn der Falttasche 1 im  
20    dargestellten Transport- oder Lagerungszustand der vorliegenden Einrichtung zickzackförmig gefaltet, wobei Klemm- oder Klettenverschlüsse 11 die Falttasche 1 geschlossen haben, so dass diese bequem und geschützt transportiert bzw. gelagert werden  
25    kann.

In den Fig. 2 und 3 ist eine geöffnete Falttasche 1, welche vier Panels 5 enthält, in Draufsicht dargestellt. In den dargestellten Ausführungs-  
30    beispielen setzt sich jedes Panel 5 in an sich bekannter Weise aus einer grösseren Zahl einzelner

photoelektrischer Elemente 2 zusammen, die unter sich in ebenfalls bekannter Weise elektrisch in Serie, in Serie und parallel, oder - seltener - parallel geschaltet sind. Je ein Endelement 2a und 2b bilden hierbei das negative bzw. positive End- oder Anschlusselement des Panels 5. Als Abgänge für die Spannung bzw. den Strom jedes Panels 5 sind an den genannten Endelementen 2a und 2b als Lötbander 3 bzw. 4 ausgebildete Metallstreifen elektrisch leitend auf der Ober- bzw. Unterseite der Endelemente 2a, 2b angebracht, die sich vom jeweiligen Endelement jedes Panels 5 bis zum benachbarten Längsrand der Falttasche 1 erstrecken. Hierbei sind die an die Endelemente 2a mit negativer Polarität angeschlossenen Lötbander mit 3 und die an die Endelemente 2b mit positiver Polarität angeschlossenen Lötbander mit 4 bezeichnet. Sie werden nachfolgend mit Minus-Lötband 3 bzw. Plus-Lötband 4 bezeichnet.

Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, sind die einzelnen Panels 5 in Längsrichtung der Falttasche 1 in Abstand angeordnet, um ein Fälen der Falttasche 1 gemäss Fig. 1 zu ermöglichen. Zur elektrischen Verbindung der Panels untereinander sind in Längsrichtung der Falttasche 1 und entlang ihren beiden Längsrändern mit Kontaktorganen 6 in elektrischen Kontakt stehende Verbindungsbänder 7 angeordnet, welche aus einem hochflexiblen Metallgewebe, z.B. einem Buntmetallgewebe feiner Maschengrösse, bestehen und in das Material der Falttasche 1 eingearbeitet sind. An die Verbindungsbänder 7 sind die

Minus- bzw. Plus-Lötbänder 3 und 4 der Tafeln 5 in bestimmter, anhand der Fig. 4 und 5 noch erläuteter Weise angeschlossen.

- 5        Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 sind die Verbindungsbänder 7 der Panels 5 derart in der Falttasche 1 angeordnet, dass eine Serie-Schaltung der einzelnen Panels 5 erzielt wird. In dieser Schaltungsart vervielfacht sich die Spannung eines  
10 Panels 5 um die Anzahl der in der Falttasche 1 angeordneten Panels, wobei der Gesamtstrom derjenige eines Einzelpanels bleibt.

- 15        Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 sind die Panels 5 durch die Verbindungsbänder 7 parallelgeschaltet, so dass sich in dieser Schaltungsart der Strom eines Panels 5 um die Anzahl der in der Falttasche 1 angeordneten Panels vervielfacht, wobei die  
20 Gesamtspannung derjenigen eines Einzelpanels entspricht.

- Die Stromentnahme von der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Einrichtungen erfolgt über Kabel 8, die beispielsweise mittels Kabelschuhen 9 im Ausführungs-  
25 beispiel der Fig. 2 an zwei der Gesamtspannung entsprechende Kontaktorgane 6a oder zur Entnahme einer Teilspannung an zwei mit den Verbindungsbändern 7 in Kontakt stehende Kontaktorgane 6 angeschlossen sind. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 können die  
30 Kabelschuhe 9 an beliebige, mit den Verbindungsbändern 7 in Kontakt stehende Kontaktorgane angeschlossen sein.



Aus Fig. 4 ist ersichtlich, dass zur Verbindung des Minus-Lötbandes 3 und des Plus-Lötbandes 4 mit dem entsprechenden, aus Metallgewebe bestehenden, in die Falttasche 1 eingearbeiteten Verbindungsband 7  
5 das betreffende Lötband 3, 4 mit einer Stromschiene 10 in elektrischem Kontakt steht, welche ihrerseits auf dem zugeordneten Verbindungsband 7 in elektrischem Kontakt aufliegt. Diese Anordnung wird zusammen mit der Materialbahn der Falttasche 1, in  
10 welche die Verbindungsbänder 7 eingearbeitet sind, und mit einer Trägerplatte 5a des Panels 5 durch die Kontaktorgane 6 zusammengehalten.

Aus der Schnittdarstellung der Fig. 5 ist ersichtlich, dass das Panel 5 die erwähnte Trägerplatte 5a, die unter sich elektrisch verbundenen photoelektrischen Elemente 2 und eine lichtdurchlässige Abdeckplatte 5b aufweist. Die mit den Endelementen 2a und 2b verbundenen Lötbänder 3 bzw. 3 sind über  
20 die Längsränder der Trägerplatte 5a bis auf deren Rückseite gelegt. Auch die Stromschienen 10 umfassen die Längsränder der Trägerplatte 5a und haben demnach ein U-förmiges Profil. Die Rückseite der Trägerplatte 5a ist durch die Materialbahn der Falttasche  
25 1 abgedeckt, die sich über die Verbindungsbänder 7 und die Stromschienen 10 erstreckt und in Fig. 4 über Stromschienen 10 aufgeschnitten dargestellt ist. Dadurch liegen die in die Falttasche 1 eingearbeiteten Verbindungsbänder 7 auf den einen Schenkeln der  
30 Stromschienen 10 auf. Die Kontaktorgane 6 halten diesen Schichtaufbau zusammen, wobei die Kontaktorgane 6,

wie in Fig. 4 angedeutet, Schraubverbindungen oder aber auch nicht dargestellte Druckknopfverbindungen sein können.

5 Die beschriebene Einrichtung weist den hauptsächlichsten Vorteil auf, dass sie zur elektrischen Verbindung mehrerer, grundsätzlich beliebig vieler Panels mit photoelektrischen Elementen keine Kabel  
10 ausser einem Anschlusskabelpaar benötigt und dass sie durch einfaches Falten der Falttasche aus dem offenen, ausgebreiteten Betriebszustand in eine kompakte, handliche Transport- oder Lagerform bringbar ist, ohne dass irgend ein Verbindungsorgan zu lösen oder zu entfernen wäre.

15 Zudem besteht ein wesentlicher Vorteil darin, dass die Panels ohne Mühe in die Falttasche einbaubar bzw. aus dieser ausbaubar sind, wozu einzig die Kontaktorgane des betreffenden Panels einzusetzen  
20 bzw. zu entfernen sind, jedoch keine anderen Verbindungsvorgänge, wie Löten oder Anbringen von Kabeln, auszuführen sind. Somit können die Falttaschen mit den eingearbeiteten Verbindungsbändern separat in verschiedenen Längen und allenfalls unterbrochen oder  
25 durchgehenden Verbindungsbändern (Serie- bzw. Parallelschaltung der eingelegten Panels) hergestellt werden, wobei dann zur Herstellung einer photoelektrischen Stromerzeugungseinrichtung neben den Panels nur noch die Stromschienen einheitlicher Länge und die einheitlichen Kontaktorgane erforderlich sind. Die vor-  
30 liegende Einrichtung eignet sich als Serienprodukt

besonders für mobile Anwendungen mit gegebenenfalls unterschiedlichen Anforderungen an Leistung, Spannung und Strom.

- 5           Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungs-  
gemässen Einrichtung ist in Fig. 6 dargestellt, wel-  
ches ähnlich den Ausführungsbeispielen der Fig. 2  
und 3 ist. Hierin sind gleiche Teile mit den Bezugs-  
zeichen der Fig. 2 und 3 bezeichnet. Die in die Falt-  
10 tasche 1 eingelegten, photoelektrische Elemente 2  
enthaltenden Panels 5 sind wiederum über Minus-Löt-  
bänder 3 und Plus-Lötbänder 4 mit aus flexiblem  
Metallgewebe bestehenden, sich in Längsrichtung der  
Falttasche 1 erstreckenden Verbindungsbändern 7 elek-  
15 trisch verbunden, welche in das Bahnmaterial der  
Falttasche 1 eingearbeitet sind. Hierbei erstrecken  
sich die Verbindungsbänder 7 wechselseitig über je-  
weils zwei nebeneinanderliegende, mit umgekehrten  
Polaritäten angeordnete Panels 5, so dass durch die  
20 Verbindungsbänder 7 eine Serie-Schaltung der Panels  
5 bewirkt wird. Auf den Panels 5 sind die jeweiligen  
Stromflussrichtungen durch Pfeile angedeutet. Wie  
bereits anhand der Fig. 2 bis 5 beschrieben, sind für  
die mechanische Verbindung der Panels 5 mit der  
25 Falttasche 1 und ihre elektrische Verbindung mit den  
Verbindungsbändern 7 Kontaktorgane 6 vorgesehen, die  
als Schraub- oder Druckknopforgane ausgebildet sind  
und die auch dazu dienen können, über Kabel einen  
Verbraucher an die vorliegende Einrichtung anzu-  
30 schliessen.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 6 ist in das Material der Falttasche 1 ein weiteres Verbindungsband 12 eingearbeitet, das sich unterhalb der Panels 5 über die ganze Länge des mit den Panels 5 versehenen Bereichs der Falttasche 1 erstreckt. Am einen Ende steht das Verbindungsband 12 mit dem Kontaktorgan 6b in elektrischer Verbindung, welches den negativen Pol der Serie-Schaltung der Panels 5 bildet. Am anderen Ende ist das Verbindungsband zu einem getrennten Kontaktorgan 13 geführt. Das Kontaktorgan 13 und ein gleichartiges, in Querrichtung gegenüberliegendes Kontaktorgan 14, welches den positiven Pol der Serie-Schaltung der Panels 5 bildet, sind demnach die beiden Schlussklemmen der dargestellten Einrichtung, an welchen Klemmen die Gesamtspannung aller Panels 5 liegt. Dadurch, dass die Anschlusskontaktorgane 13, 14 nun in Querrichtung der Falttasche 1 einander gegenüberliegen, lassen sich elektrische Verbindungen mehrerer Einrichtungen nach Fig. 6 in besonders einfacher und übersichtlicher Weise herstellen, wie dies anhand der Fig. 10 bis 13 noch näher erläutert wird.

Einzelheiten des Aufbaus der Einrichtung der Fig. 6 gehen aus den Fig. 7 und 8 hervor. Aus Fig. 7 ist ersichtlich, dass das Panel 5 wiederum eine Trägerplatte 5a, mehrere photoelektrische Elemente 2 und eine lichtdurchlässige Abdeckplatte 5b hat. Die jeweiligen photoelektrischen Endelemente 2a (negativ) und 2b (positiv) sind mit Lötbandern 3 bzw. 4 versehen, welche durch Öffnungen in der Träger-

platte 5a auf deren Rückseite geführt sind. Im Material der Falttasche 1 sind die Verbindungsbänder 7 sowie das weitere Verbindungsband 12 in Ueberlappungen des Falttaschenmaterials bzw. in eine separate  
5 Tasche 15 eingearbeitet, wobei sich das Falttaschenmaterial über den Randbereich der Trägerplatte 5a erstreckt. Zwischen der Trägerplatte 5a und den Verbindungsbändern 7 sind bandförmige Stromschienen 10 angeordnet, die somit sowohl mit den Leitbändern  
10 3, 4 und den Verbindungsbändern 7 in elektrischem Kontakt stehen. Dieser Schichtaufbau wird wiederum durch die Kontaktorgane 6 mechanisch und elektrisch zusammengehalten.

15 Die Kontaktorgane 6 und insbesondere die Anschlusskontaktorgane 13 und 14 der Fig. 6 können in vorteilhafter Weise zur Aufnahme von Steckkontakten, z.B. Bananensteckern, ausgebildet sein. In Fig. 9 ist ein derartiges Kontaktorgan dargestellt, welches  
20 einen Bananenstecker 16 aufnimmt, der auch in Fig. 8 angedeutet ist. Das Kontaktorgan besteht aus zwei miteinander verschraubbaren Flanschteilen 17 und 18, zwischen welchen der Schichtaufbau des Materials der Falttasche 1, des Trägers 5a des betreffenden  
25 Panels, des Lötbandes 3 bzw. 4, der Stromschiene 10, des Verbindungsbandes 7 bzw. 12 und nochmals des Materials der Falttasche 1 eingeklemmt ist. Zwischen der Stromschiene 10 und dem Verbindungsband 7 bzw. 12 ist eine Kontaktfeder 19 bekannter Bauart angeordnet,  
30 um den Stromfluss zwischen der Stromschiene 10, dem Verbindungsband 7 bzw. 12 und dem Kontaktorgan 6 bzw.

13 bzw. 14 sicherzustellen.

Aus Fig. 8 ist noch ersichtlich, dass die gemäß den in Fig. 6 mit Pfeilen angedeuteten Strom-  
5 lauffrichtungen in Serie geschalteten einzelnen photoelektrischen Elemente 2 des Panels 5 durch Dioden 20 miteinander verbunden sind. Dadurch reduziert sich bei Beschädigung eines photoelektrischen Elementes 2 die abgegebene Leistung des betreffenden  
10 Panels nur um den Leistungsabfall des beschädigten Elementes 2, so dass nicht, wie bei bekannten Panels, eine ganze Elementreihe oder das ganze Panel ausfällt. Bei intakten photoelektrischen Elementen 2 treten durch die Schutzdioden 20 zufolge des Stromflusses in deren Vorwärtsrichtung praktisch keine Spannungsverluste auf.  
15

Bei der in Fig. 6 dargestellten Einrichtung sind die drei in die Falttasche 1 eingelegten Panels  
20 5 durch die Verbindungsbänder 7 und 12 in Serie geschaltet. Es ist aber auch möglich, diese Einrichtung in einer Parallelschaltung der Panels 5 zu betreiben, indem in einfacher Weise die an jedem Längsrand der Falttasche vorliegende Unterbrechung  
25 der Verbindungsbänder 7 mittels eines an die benachbarten Kontaktorgane 6 angeschlossenen, flexiblen Leiters überbrückt wird. Zwischen den Anschlusskontaktorganen 13 und 14 kann dann bei der Spannung eines Panels 5 der dreifache Strom eines Panels ent-  
30 nommen werden.

In Fig. 10 ist schematisch dargestellt, wie zwei Einrichtungen gemäss Fig. 6 zur Erzielung einer höheren Spannung oder zur Ermöglichung einer höheren Stromentnahme mit einfachen Mitteln in überschaubarer Weise zusammenschaltbar sind. Im einen Fall wird das negative Anschlusskontaktorgan 13 der einen Einrichtung mit dem positiven Anschlusskontaktorgan 14 der anderen Einrichtung mittels eines mit Bananensteckern versehenen Kabels 21 verbunden. Zwischen dem positiven Anschlusskontaktorgan 14 der erstgenannten Einrichtung und dem negativen, als Minus-Bezugspunkt dienenden Anschlusskontaktorgan 13 der zweiten Einrichtung kann die volle Serie-Spannung der beiden Einrichtungen mit der Stromleistung eines einzelnen Panels 5 abgenommen werden. Zwischen dem genannten Minus-Bezugspunkt des Kontaktorgans 13 und den weiteren Kontaktorganen 6 der beiden Einrichtungen können zudem Teilspannungen abgegriffen werden, wie dies in Fig. 10 durch entsprechende Spannungs- und Stromwerte angegeben ist. Hierbei ist angenommen, dass jeder Panel 5 einen Strom von 0,5 A bei einer Spannung von 5 V erzeugt.

Eine Parallelschaltung der beiden Einrichtungen wird durch zwei gestrichelt dargestellte, steckbare Kabel 22 erzielt, welche jeweils die beiden Anschlusskontaktorgane 13 bzw. 14 verbinden. An entsprechenden Kontaktorganen 6 lässt sich dann bei der Spannung einer Einrichtung (hier 15 V) der doppelte Strom (hier 1 A) entnehmen, was in Fig. 10 mit in Klammern gesetzten Spannungs- und Stromwerten angedeutet ist.

Weitere Verbindungsmöglichkeiten einer grösseren Anzahl von Einrichtungen gemäss Fig. 6 sind in den Fig. 11 bis 13 schematisch dargestellt, wobei jeweils sechs solche Einrichtungen mittels stechbarer Kabel in einer Parallelschaltung (Fig. 11),  
5 in einer Serie-Parallelschaltung (Fig. 12) und in einer Serieschaltung (Fig. 13) miteinander verbunden sind. Wie in den Fig. 11 bis 13 angegeben, lassen sich unter der Voraussetzung, dass jedes Panel  
10 einen Strom von 0,5 A bei einer Spannung von 5 V abgibt, in dieser Weise die folgenden Leistungen erzielen :

- Fig. 11 : 15 V - 3 A  
15 Fig. 12 : 45 V - 1 A  
Fig. 13 : 90 V - 0,5 A.

Die Kabelverbindungen bleiben hierbei übersichtlich und optimal kurz.

20

Einrichtungen der vorliegenden Art werden zu-  
meist zusammen mit elektronischen Steuerschaltungen zur Spannungs- und/oder Stromregulierung sowie mit Pufferbatterien betrieben. In vorteilhafter Weise  
25 ist es ohne weiteres möglich, solche Steuerschaltungen in die dargestellte Falttasche isoliert einzubauen, vorzugsweise in Flachbauweise und durch offene oder in die Falttasche integrierte, geschützte und flexible Leiter mit den Kontaktorganen der Panels  
30 oder direkt mit den Verbindungsbändern der Panels zu verbinden. Es ist aber auch möglich, auf die



- elektrische Leistung der vorliegenden Einrichtung  
abgestimmte Pufferbatterien, welche in Flachbau-  
weise bekannt sind, in die Falttasche einzubauen,  
so dass als äussere Verbindungen nur noch die zum  
5 Verbraucher führenden Leiter vorhanden sind.

PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung mit mehreren, untereinander elektrisch verbundene photoelektrische Elemente enthaltenden Tafel zur Erzeugung elektrischen Stromes, dadurch gekennzeichnet, dass die Tafeln  
5 nebeneinander in einer einseitig offenen Falttasche angeordnet sind und zwischen benachbarten Tafeln einen Abstand zur Bildung mindestens einer Faltstelle haben, dass elektrische Anschlüsse der Tafeln mittels biegsamer, sich mindestens teilweise über die Faltstellen erstreckender und in die Falttasche eingearbeiteter Leiter in Serie- und/oder Parallelschaltung elektrisch verbunden sind, und dass Verbindungsmittel vorhanden sind, um die Tafeln mit den Leitern  
10 und der Falttasche mechanisch zu verbinden und von den Leitern Spannungen bzw. Ströme abzugreifen.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die biegsamen Leiter flexible Metallgeflechte sind.

20

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jede Tafel mit zwei an gegenüberliegenden Seiten der Tafel angeordneten Kontaktstreifen oder -bändern versehen ist, welche mit einem

an jedem Längsrand der Falttasche in diese eingearbeiteten biegsamen Leiter in elektrischem Kontakt stehen.

- 5            4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel Kontaktorgane sind, welche über eine Kontaktschiene jeden Kontaktstreifen der Tafel auf den in die Falttasche eingearbeiteten biegsamen Leiter drücken und in der  
10 Falttasche festhalten.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktorgane Schraubverbindungen sind.

15

6. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktorgane Druckknopfverbindungen sind.

- 20           7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktorgane zur Aufnahme von Kabelschuhen oder Steckkontakten, vorzugsweise Bananensteckern, ausgebildet sind.

- 25           8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung einer Serieschaltung der Tafeln diese mit seitlich abwechselnder Polarität in die Falttasche eingelegt sind und dass sich die biegsamen Leiter abschnittsweise von einer Tafel zur benachbarten Tafel erstrecken.
- 30

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung einer Parallelschaltung der Tafeln diese mit seitlich übereinstimmender Polarität in die Falttasche eingelegt sind und dass sich die biegsamen Leiter über alle Tafeln erstrecken.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein zusätzlicher biegsamer Leiter in die Falttasche eingearbeitet ist, der sich längs allen Tafeln erstreckt, an seinem einen Ende mit einem Endanschluss einer ersten Tafel und an seinem anderen Ende mit einem Kontaktorgan verbunden ist, welches isoliert in Nähe eines Endanschlusses der letzten Tafel angeordnet ist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Falttasche eine elektronische, mit den Tafeln elektrisch verbundene Steuerschaltung, vorzugsweise in Flachbauform, zur Regulierung der abgegriffenen Spannung und/oder des abgegriffenen Stromes enthält.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Falttasche mindestens eine flache Pufferbatterie enthält.

Fig. 1

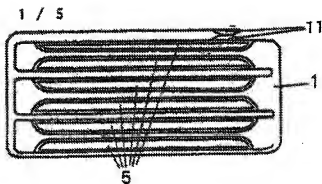


Fig. 2

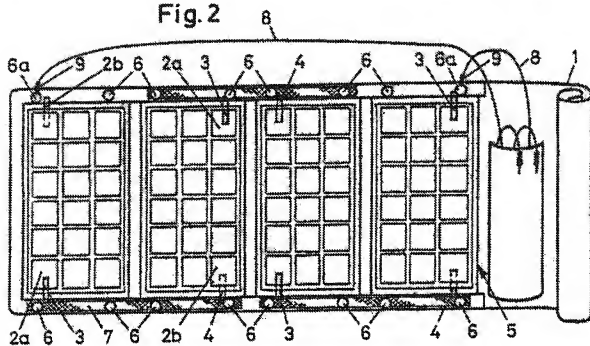
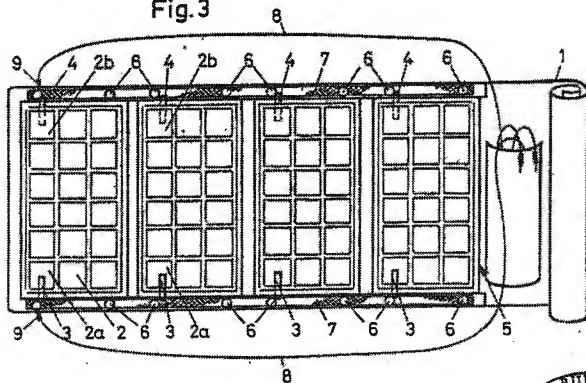


Fig. 3



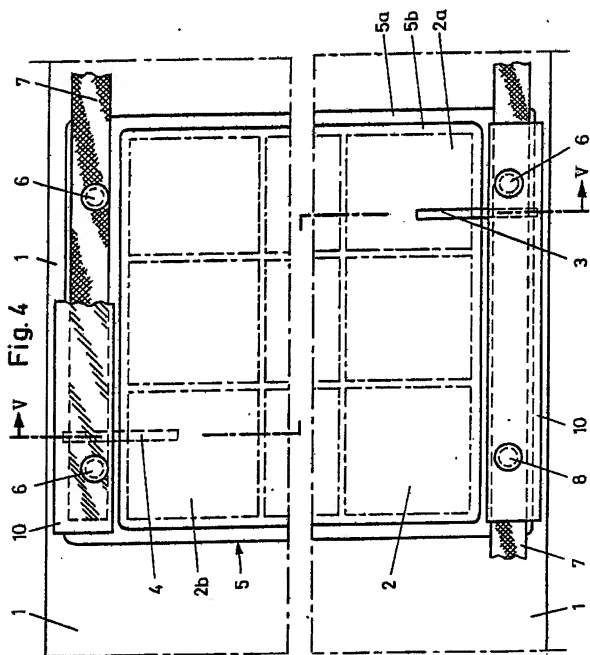
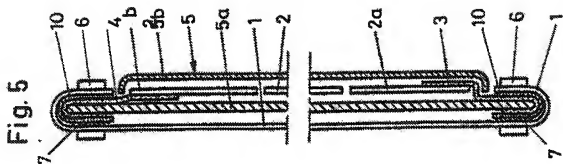


Fig. 6

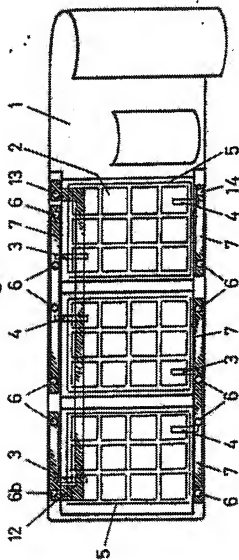


Fig. 9

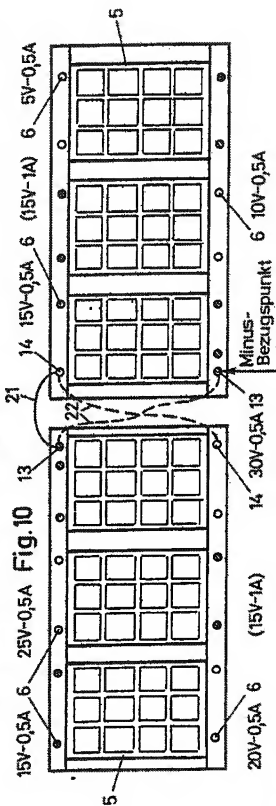
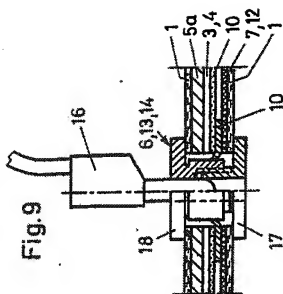


Fig. 8

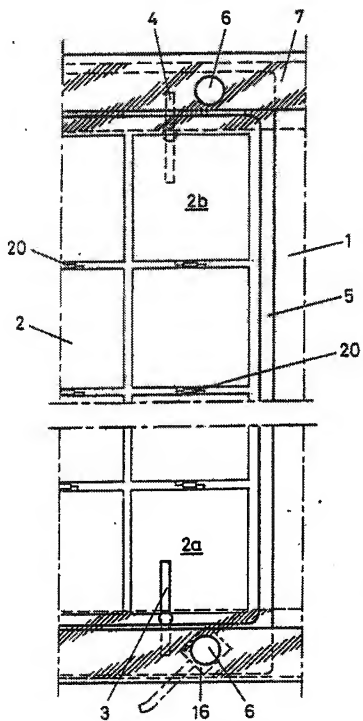
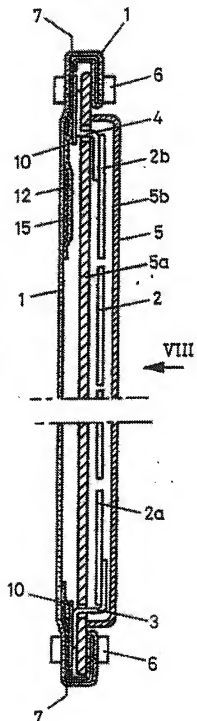
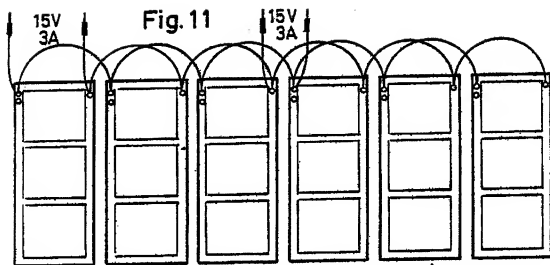
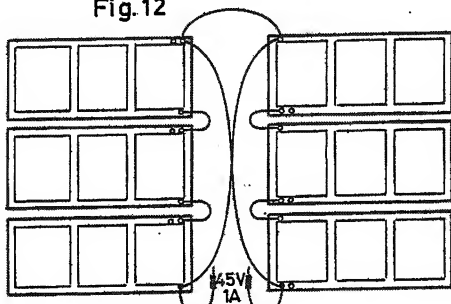
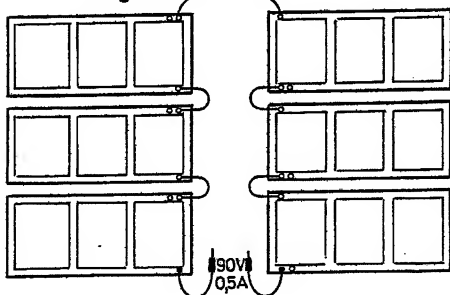


Fig. 7





**Fig. 12****Fig. 13**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 83/00088

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <sup>1</sup> Of several classification symbols apply, indicate all <sup>2</sup>

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl.<sup>3</sup> : H 01 L 25/04; H 01 L 31/02

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched <sup>4</sup>

Classification System

Classification Symbols

Int.Cl.<sup>3</sup>

H 01 L; F 24 J

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the extent that such Documents are included in the Fields Searched <sup>5</sup>

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>14</sup>

| Category <sup>6</sup> | Citation of Document, <sup>14</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>17</sup>                     | Relevant to Claim No. <sup>18</sup> |
|-----------------------|--|-------------------------------------|
| A                     | US, A, 3459391 (JOSEPH G. HAYNOS) 05 August 1969, see column 2, line 61 to column 5, line 59, and figures                          | 1,2                                 |
| A                     | DE, A, 2042420 (MESSERSCHMITT - BOLKOW-BLOHM) 02 March 1970, see page 7, last paragraph to page 13, last paragraph and figures 5,6 | 1                                   |
| A                     | FR, A, 2350696 (SOC. NATIONALE INDUSTRIELLE AEROSPATIALE) 02 December 1977, see claims and figures                                 | 1,2                                 |
| A                     | US, A, 3620847 (JOSEPH F. WISE) 16 November 1971, see column 2, line 70 to column 3, line 35                                       | 1,4,5                               |

<sup>6</sup> Special categories of cited documents: <sup>14</sup>

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"B" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"C" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"A" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search <sup>9</sup>

10 October 1983 (10.10.83)

Date of Mailing of this International Search Report <sup>2</sup>

03 November 1983 (03.11.83)

International Searching Authority <sup>1</sup>

European Patent Office

Signature of Authorized Officer <sup>20</sup>

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 21/10/83

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

| Patent document<br>cited in search<br>report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|--|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US-A- 3459391                                | 05/08/69            | NL-A- 6500479              | 16/08/65            |
|  |                     | DE-A- 1506146              | 15/07/71            |
|  |                     | DE-C- 1276830              | 31/07/75            |
|  |                     | CH-A- 424008               |                     |
|  |                     | BE-A- 659672               |                     |
|  |                     | FR-A- 1423414              |                     |
|  |                     | GB-A- 1033681              |                     |
| DE-A- 2042420                                | 02/03/72            | None                       |                     |
| FR-A- 2350696                                | 02/12/77            | None                       |                     |
| US-A- 3620847                                | 16/11/71            | None                       |                     |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 83/00088

|   |  |   |
|---|--|---|
| I. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES (bei mehreren Klassifizierungssymbolen sind alle anzugeben) <sup>1</sup>  |  |   |
| Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC   |  |   |
| Int. Kl. <sup>3</sup> : H 01 L 25/04; H 01 L 31/02  |  |   |
| II. RECHERCHIERTER SACHGEBIET   |  |   |
| Recherchiertes Mindestprüfobjekt <sup>2</sup>   |  |   |
| Klassifikationssystem   | Klassifikationssymbole   |   |
| Int. Kl. <sup>3</sup>   | H 01 L; F 24 J   |   |
| Recherchierte nicht zum Mindestprüfobjekt gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>4</sup>   |  |   |
| III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN <sup>11</sup>  |  |   |
| Art <sup>7</sup>  | Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile <sup>12</sup>                            | Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>                                    |
| A   | US, A, 3459391 (JOSEPH G. HAYNOS) 5. August 1969, siehe Spalte 2, Zeile 61 bis Spalte 5, Zeile 59 und Figuren                        | 1,  |
| A   | DE, A, 2042420 (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM) 2. März 1970, siehe Seite 7, letzter Absatz bis Seite 13, letzter Absatz und Figuren 5,6 | 1   |
| A   | FR, A, 2350696 (SOC. NATIONALE INDUSTRIELLE AEROSPATIALE) 2. Dezember 1977, siehe Ansprüche und Figuren                              | 1,  |
| A   | US, A, 3620847 (JOSEPH F. WISE) 16. November 1971, siehe Spalte 2, Zeile 70 bis Spalte 3, Zeile 35                                   | 1, 4,   |
| -----   |  |   |
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>14</sup>:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfindungsreicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsreicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen derselben Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |  |   |
| IV. BESCHREIBUNG  |  |   |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <sup>15</sup>   |  | Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts <sup>16</sup> |
| 10. Oktober 1983  |  | 03 NOV 1983   |
| Internationale Recherchenbehörde <sup>17</sup>  |  | Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <sup>18</sup>        |
| Europäisches Patentamt  |  | G. L. M. KRUYDENBERG  |

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 21/10/83

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| US-A- 3459391                                    | 05/08/69                   | NL-A- 6500479                  | 16/08/65                   |
|  |                            | DE-A- 1506146                  | 15/07/71                   |
|  |                            | DE-C- 1276830                  | 31/07/75                   |
|  |                            | CH-A- 424008                   |                            |
|  |                            | BE-A- 659672                   |                            |
|  |                            | FR-A- 1423414                  |                            |
|  |                            | GB-A- 1033681                  |                            |
| DE-A- 2042420                                    | 02/03/72                   | Keine                          |                            |
| FR-A- 2350696                                    | 02/12/77                   | Keine                          |                            |
| US-A- 3620847                                    | 16/11/71                   | Keine                          |                            |